

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-240540

(43)Date of publication of application : 28.08.2002

(51)Int.Cl.

B60H 1/22

B60H 1/32

F25B 1/00

F25B 1/10

(21)Application number : 2001-035991

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 13.02.2001

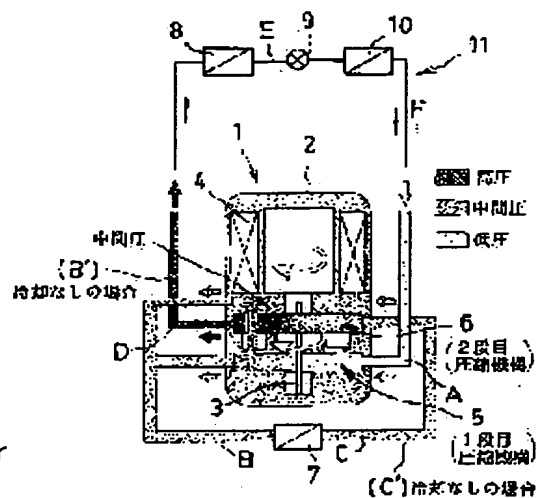
(72)Inventor : EBARA TOSHIYUKI  
MUKOYAMA HIROSHI  
KUWABARA OSAMU  
ISHIHARA TOSHIKAZU

## (54) ON-VEHICLE AIR CONDITIONER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an on-vehicle air conditioner capable of sufficient heating, cooling, and dehumidifying operation even in an automobile with less waste heat quantity such as a hybrid car.

**SOLUTION:** This device is provided with a freezing circuit provided with a two-stage compression compressor for cooling cooling medium compressed in a first stage by a cooling medium heat exchanger, and further compressing the cooled cooling medium in a second stage to be discharged, and an evaporator to heat-exchange with cabin air, a cooling water circuit provided with a cooling water cabin heat exchanger for heating provided to heat-exchange with cabin air for engine cooling water to be circulated, and a damper device to control air passages for cabin air to pass the evaporator and/or the cooling water cabin heat exchanger for heating. The cooling medium heat exchanger is provided to heat-exchange with cabin air, so that it can be used for heating a cabin as well as the cooling water cabin heat exchanger for heating.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3600163

[Date of registration] 24.09.2004

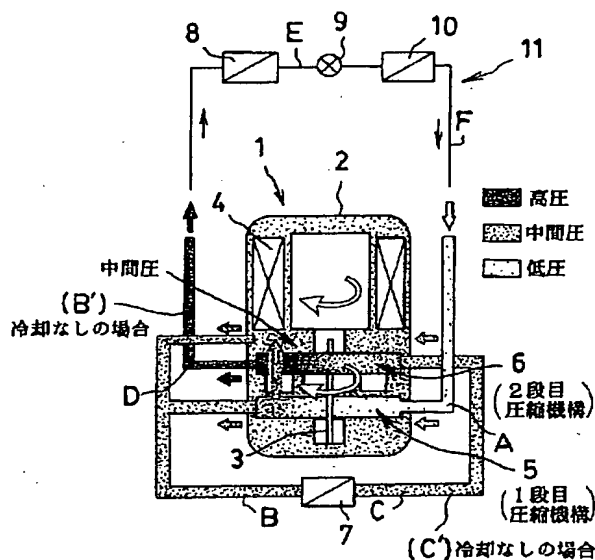
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1段目で圧縮された冷媒を冷媒熱交換器で冷却し、冷却した冷媒を2段目でさらに圧縮して吐出する2段圧縮方式圧縮機と車内空気と熱交換するように設けられた蒸発器を備えた冷凍回路と、車内空気と熱交換するように設けられてエンジンの冷却水が循環する暖房用冷却水車内熱交換器を備えた冷却水回路と、車内空気が前記蒸発器および／または暖房用冷却水車内熱交換器を通過するか否かの風路を制御するダンパ装置と、を備えた車載空調機であって、前記冷媒熱交換器を車内空気と熱交換するように設けて前記暖房用冷却水車内熱交換器とともに車内加熱用にも使用できるようにしたことを特徴とする車載空調機。

【請求項2】 冷媒がCO<sub>2</sub>であることを特徴とする請求項1記載の車載空調機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電気とガソリンをエネルギー源とするハイブリッドカーや、アイドルストップ対応車などの廃熱が少ない自動車に用いられる車載空調機に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般的な自動車はガソリンを燃料とする内燃機関から動力を得て走行し、このような自動車には冷凍回路が搭載されており、冷房を行うには冷媒を蒸発器で蒸発させ、発生した冷熱により車内空気を冷却して冷房が行われている。

【0003】 また、暖房は、エンジンを冷却するための冷却水の熱で車内空気を加熱することで行われている。

【0004】 しかし、このような自動車はガソリン等を燃焼させて駆動力を得るため、その排気ガスに含まれる有害物質に対する抑制または規制が強く望まれるようになってきている。

【0005】 また、従来、冷房冷凍装置の冷媒としては例えばクロロジフルオロメタン(R22、沸点-40.8℃)などが使用されていた。しかし、R22などは、その高いオゾン破壊の潜在性により、大気中に放出されて地球上空のオゾン層に到達すると、このオゾン層を破壊する問題からフロン規制の対象となっている。

【0006】 このオゾン層の破壊は、冷媒中の塩素基(C1)により引き起こされる。そこで、塩素基を含まない冷媒、例えば、ジフルオロメタン(HFC-32、R32、沸点-52℃)などの代替冷媒が提案されているが、地球温暖化係数(GWP)が1300~1900であることから1997年地球温暖化防止京都会議で規制対象ガスに含まれることになり、使用が難しくなっている。こうした環境重視の流れの中で自然界に存在し、環境負荷の少ないCO<sub>2</sub>などの自然冷媒が、オゾン

層破壊効果や可燃性、毒性がない上、地球温暖化係数(GWP)も1と極めて環境にやさしく、しかも経済的であることから注目されている。

【0007】 しかし、CO<sub>2</sub>冷媒を冷凍回路に適用した場合、従来の空気調和機用冷媒と較べて3倍以上の高い動作圧(例えば、10メガパスカル)が必要になるので、従来の1段圧縮方式圧縮機構造では圧縮室の密閉性に問題があり、例えば、6メガパスカル程度にしか圧縮できず、CO<sub>2</sub>を冷媒として使うことができないという問題があった。そこで1段目でCO<sub>2</sub>を3メガパスカルから6メガパスカル(中間圧)へ圧縮し、さらに2段目でさらに6メガパスカルから10メガパスカルへ圧縮して吐出する2段圧縮方式圧縮機が提案されている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 電気とガソリンをエネルギー源とするハイブリッドカーや、アイドルストップ対応車あるいは電気のみをエネルギー源とするバッテリーカーなどに、CO<sub>2</sub>を冷媒として使用し、電気で駆動される2段圧縮方式圧縮機を備えた冷凍回路を搭載して冷房を行うと共に、暖房は、エンジンを冷却するための冷却水の熱で行うことが提案されている。

【0009】 しかしながら、このような自動車は廃熱量が少なく、十分な暖房を行えない問題があった。本発明の目的は、従来の問題を解決し、電気とガソリンをエネルギー源とするハイブリッドカーや、アイドルストップ対応車あるいは電気のみをエネルギー源とするバッテリーカーなどの廃熱量の少ない自動車において例えばCO<sub>2</sub>冷媒を使用した場合であっても、冷房、暖房、除湿などを効率よく行えるようにした車載空調機を提供することである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明者等は従来の問題を解決するために鋭意研究した結果、例えばCO<sub>2</sub>冷媒を使用し、電気で駆動される2段圧縮方式圧縮機を備えた冷凍回路を搭載して冷房を行うと共に、1段目で圧縮された冷媒を冷却する冷媒熱交換器を車内空気と熱交換するように設け、そしてエンジンを冷却するための冷却水の熱と共に適宜加熱にも利用することにより課題を解決できることを見だし、本発明を成すに至った。

【0011】 すなわち、本発明の請求項1の車載空調機は、1段目で圧縮された冷媒を冷媒熱交換器で冷却し、冷却した冷媒を2段目でさらに圧縮して吐出する2段圧縮方式圧縮機と車内空気と熱交換するように設けられた蒸発器を備えた冷凍回路と、車内空気と熱交換するように設けられてエンジンの冷却水が循環する暖房用冷却水車内熱交換器を備えた冷却水回路と、車内空気が前記蒸発器および／または暖房用冷却水車内熱交換器を通過するか否かの風路を制御するダンパ装置と、を備えた車載空調機であって、前記冷媒熱交換器を車内空気と熱交換するように設けて前記暖房用冷却水車内熱交換

器とともに車内加熱用にも使用できるようにしたことを特徴とするものである。

【0012】本発明の請求項2の車載空気調和機は、請求項1記載の車載空気調和機において、冷媒がCO<sub>2</sub>であることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて詳細に説明する。図1は、本発明で用いる2段圧縮方式圧縮機と冷媒車内熱交換器として使用する蒸発器を備えた冷凍回路を模式的に説明する説明図であり、図2は、その冷凍回路におけるモリエル線図である。図3は、本発明の車載空気調和機の1実施形態の構成図である。

【0014】図1において、本発明で用いる2段圧縮方式圧縮機1は、密閉容器2内の上方に駆動軸3を有するモータ4を備え、密閉容器2内の最下方に駆動軸3によって駆動される1段目圧縮機構（ロータリ方式）5およびその上に2段目圧縮機構（ロータリ方式）6を180°位相差で連動させるように備え、矢印で示すようにF→Aを経て低圧冷媒（3メガパスカル）が1段目圧縮機構（ロータリ方式）5に吸入され、圧縮されて中間圧

（6メガパスカル）となった冷媒ガスは1部は密閉容器2内へ分流し、他は外部配管へ分流され、2経路に分流した冷媒は密閉容器2外で再び合流後、Bを経て冷媒熱交換器7で冷却され、冷却された冷媒はCを経て2段目圧縮機構（ロータリ方式）6に吸入されて高圧（10メガパスカル）に圧縮された後、2段圧縮方式圧縮機1から吐出される。

【0015】このように吐出された冷媒はDを経てガスクーラ8で冷却されて超臨界状態となり、冷却された冷媒はEを経て膨張弁9→蒸発器（冷媒車内熱交換器）10で蒸発して冷熱を発生し低圧冷媒となるように冷媒が循環して使用されて冷凍回路11を構成している。

【0016】図2のモリエル線図におけるA～Fは、図1の冷凍回路における各地点A～Fに相当する。図2中のB→B'→Dは、1段目圧縮機構（ロータリ方式）5で圧縮された冷媒を冷媒熱交換器7で冷却せずに、2段目圧縮機構（ロータリ方式）6でさらに圧縮して冷媒温度がより高温となる場合を示す。

【0017】B→C→D→B'→Bで囲まれる斜線で示した面積に対応するエネルギーが、冷媒を冷媒熱交換器7で冷却したことによる2段圧縮方式圧縮機1を駆動する時の所要動力の削減分に相当する。

【0018】図3において、図1～2に示した構成部分と同じ構成部分には同一参照符号を付すことにより、重複した説明を省略する。図3は本発明の車載空気調和機の1実施形態の構成を示し、冷凍回路11、冷却水回路12および車内空気の流れを制御するダンパ装置30などを所要構成としている。

【0019】冷却水回路12は、内燃機関などの図示し

ないエンジンを冷却するために冷却水が循環しているいわゆるラジエータと称される冷却水車外熱交換器13、車内側に設けられて車内空気と冷却水とを熱交換させる暖房用冷却水車内熱交換器14、これらの間を冷却水が循環するようにするポンプ15などを有している。そして、1段目圧縮機構5で圧縮された冷媒を冷却するための冷媒熱交換器7が暖房用冷却水車内熱交換器14の前方の近傍に設置されている。冷媒熱交換器7の設置位置は特に限定されないが、暖房用冷却水車内熱交換器14の前方に設置する方が、図2に示したB→C→D→B'→Bで囲まれる斜線で示した面積を大きくでき、2段圧縮方式圧縮機1を駆動する時の所要動力をより削減できるので好ましい。

【0020】以下の説明では冷却水が冷却するものとしては、上記エンジンを想定して説明するが、本発明においてはこれに限定されるものではなく、電気自動車におけるパワー制御素子などの冷却を目的とするものであってもよい。

【0021】冷凍回路11を用いて冷房を行う場合は、実線で示したように冷媒を循環させて蒸発器10で冷熱を発生させ、蒸発器10には車内空気が図示しないファンにより送風されて、これにより冷媒は車内空気と熱交換して蒸発して2段圧縮方式圧縮機1に戻る。冷媒が蒸発する際の熱は車内空気から与えられるので、その分車内空気の温度が下がり、車内が冷房される。

【0022】なお、この時、蒸発器10と熱交換した車内空気が冷媒熱交換器7と暖房用冷却水車内熱交換器14に送風されると折角冷却された車内空気の温度が上昇してしまうので、ダンパ装置30は実線で示した位置に移動して冷媒熱交換器7と暖房用冷却水車内熱交換器14に車内空気が送風されないようにしている。

【0023】一方、暖房運転時には、自動車が運転されると同時にポンプ15が駆動されて冷却水が循環されて、冷却水回路12による暖房が行われるとともに、1段目圧縮機構5で圧縮された冷媒を冷却するための冷媒熱交換器7による暖房が行われる。ダンパ装置30を点線位置にすることにより、車内空気が図示しないファンにより送風されて蒸発器10で除湿され、除湿された車内空気が冷媒熱交換器7および暖房用冷却水車内熱交換器14に送風されて加熱されて暖房が行われる。

【0024】ダンパ装置30を点線で示した位置と実線で示した位置との間の位置にすることによっても同様にして蒸発器10による除湿と、冷媒熱交換器7と暖房用冷却水車内熱交換器14による暖房を行うことができる。

【0025】この例では、ダンパ装置30を蒸発器10と、冷媒熱交換器7の間に設置した例を示したが、ダンパ装置30の設置位置はこれに限定されることなく、例えば暖房運転時には車内空気が蒸発器10で熱交換されないようにして、冷媒熱交換器7と暖房用冷却水車内熱

交換器14にのみ送風されて暖房が行われるようにすることもできる。

【0026】図4～図6は、本発明の車載空調機の他の実施形態の構成図である。図4～図6において、図1～3に示した構成部分と同じ構成部分には同一参照符号を付すことにより、重複した説明を省略する。図4は本発明の車載空調機の他の実施形態（暖房モード）の構成を示し、冷凍回路11に四方弁16が設置されており、四方弁16を切り替えて冷媒を実線で示した方向にも、あるいは必要に応じてその逆方向にも循環することができるようにしてある。また冷媒熱交換器7と暖房用冷却水車内熱交換器14がダクトチューブ17（本発明で用いるダンパ装置の一種）中に設置してあり、ファンにより車内空気を冷媒熱交換器7と暖房用冷却水車内熱交換器14に接触させて熱交換して加熱した空気を実線あるいは破線の矢印で示したいずれかの方向から車内に送風するようにするとともに、冷凍回路11中のガスクーラ8に車内空気および／または車外空気を接触させて熱交換して加熱して車内に送風するようにしてある。冷媒熱交換器7、暖房用冷却水車内熱交換器14およびガスクーラ8を車内空気の暖房用に使用するので十分な暖房を行うことができる。

【0027】図5は本発明の車載空調機の他の実施形態（冷房モード）の構成を示し、この冷房モードにおいては、四方弁16を切り替えて冷媒を図4の実線で示した方向の逆方向に循環させて、前記蒸発器10をガスクーラとし、前記ガスクーラ8を蒸発器として使用する。そして、ダクトチューブ17（本発明で用いるダンパ装置の一種）中に設置した冷媒熱交換器7と暖房用冷却水車内熱交換器14との間に設置したシャッター18（本発明で用いるダンパ装置の一部）を図のように閉じて、ファンにより暖房用冷却水車内熱交換器14に接触させて熱交換して加熱した空気を車外に排出するようにするとともに、冷媒熱交換器7には空気が接触しないようにし、蒸発器8（10）に車内空気を接触させて熱交換して冷却して車内に循環して送風するようにしてある。冷媒熱交換器7、暖房用冷却水車内熱交換器14で熱交換して加熱した空気が車内に循環しないので十分な冷房を行うことができる。

【0028】図6は本発明の車載空調機の他の実施形態（除湿モード）の構成を示し、この除湿モードにおいては、図5と同様に四方弁16を切り替えて冷媒を図5と同じ方向に循環させて、前記蒸発器10をガスクーラとし、前記ガスクーラ8を蒸発器として使用する。そして、ダクトチューブ17（本発明で用いるダンパ装置の一種）中に設置した冷媒熱交換器7と暖房用冷却水車内熱交換器14との間に設置したシャッター18（本発明で用いるダンパ装置の一部）を図のように閉じて、ファンにより暖房用冷却水車内熱交換器14に接触させて熱交換して加熱した空気を車外に排出するようにすると

ともに、蒸発器8（10）に車内空気を接触させて熱交換して除湿した空気を冷媒熱交換器7に導いて熱交換して適宜の温度に制御した空気をダクトチューブ17の所定の箇所から車内に送風するようにしてある。暖房用冷却水車内熱交換器14で熱交換した空気が車内に循環しないので除湿・温度調節を容易に行うことができる。

【0029】なお、上記実施形態の説明は、本発明を説明するためのものであって、特許請求の範囲に記載の発明を限定し、或は範囲を減縮するものではない。又、本発明の各部構成は上記実施例に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。

#### 【0030】

【発明の効果】本発明の請求項1記載の車載空調機は、1段目で圧縮された冷媒を冷媒熱交換器で冷却し、冷却した冷媒を2段目でさらに圧縮して吐出する2段圧縮方式圧縮機と車内空気と熱交換するように設けられた蒸発器を備えた冷凍回路と、車内空気と熱交換するように設けられてエンジンの冷却水が循環する暖房用冷却水車内熱交換器を備えた冷却水回路と、車内空気が前記蒸発器および／または暖房用冷却水車内熱交換器を通過するか否かの風路を制御するダンパ装置と、を備えた車載空調機であって、前記冷媒熱交換器を車内空気と熱交換するように設けて前記暖房用冷却水車内熱交換器とともに車内加熱用にも使用できるようにしたので、電気とガソリンをエネルギー源とするハイブリッドカーや、アイドルストップ対応車あるいは電気のみをエネルギー源とするバッテリーカーなどの廃熱量が少い自動車であっても、前記2段圧縮方式圧縮機を駆動する必要動力を低減でき、冷媒の温度を低減して高効率運転ができるとともに、例えば冷房時には前記冷媒熱交換器および暖房用冷却水車内熱交換器を通過する空気が車内に送風されないようにして十分な冷房を行うことができ、暖房時には前記ガスクーラ、冷媒熱交換器および暖房用冷却水車内熱交換器を通過する空気が車内に送風されて十分な暖房を行うことができ、除湿時には車内空気を前記冷凍回路の蒸発器で熱交換して除湿した後、前記冷媒熱交換器に送って熱交換して空気を車内に送風して十分な除湿・空気調節を行うことができるなどの顕著な効果を奏する。

【0031】本発明の請求項2記載の車載空調機は、冷媒がCO<sub>2</sub>であるので、請求項1記載の車載空調機と同じ効果を奏する上、環境負荷が少なく、オゾン層破壊効果や可燃性、毒性がない上、地球温暖化係数（GWP）も1と極めて環境にやさしく、しかも経済的であるという顕著な効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明で用いる2段圧縮方式圧縮機と冷媒車内熱交換器として使用する蒸発器を備えた冷凍回路を模式的に説明する説明図である。

【図2】図1に示した冷凍回路におけるモリエル線図で

ある。

【図3】本発明の車載空調機の1実施形態の構成図である。

【図4】本発明の車載空調機の他の実施形態（暖房モード）の構成図である。

【図5】図4に示した本発明の車載空調機の他の実施形態（冷房モード）の構成図である。

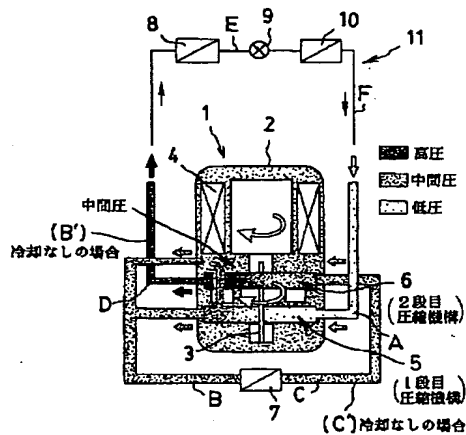
【図6】図4に示した本発明の車載空調機の他の実施形態（除湿モード）の構成図である。

【符号の説明】

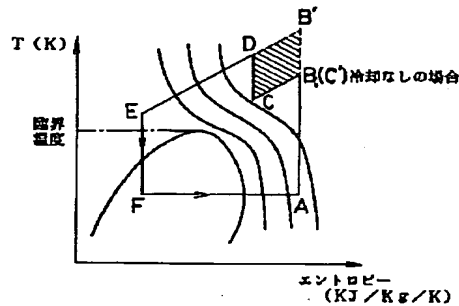
- 1 2段圧縮方式圧縮機
- 2 密閉容器
- 3 駆動軸
- 4 モータ

- 5 1段目圧縮機構（ロータリ方式）
- 6 2段目圧縮機構（ロータリ方式）
- 7 冷媒熱交換器
- 8 ガスクーラ
- 9 膨張弁
- 10 蒸発器
- 11 冷凍回路
- 12 冷却水回路
- 13 冷却水車外熱交換器
- 14 暖房用冷却水車内熱交換器
- 15 ポンプ
- 16 四方弁
- 17 ダクトチューブ
- 18 シャッター

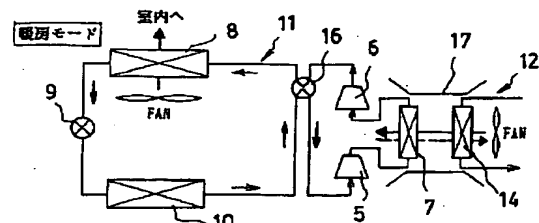
【図1】



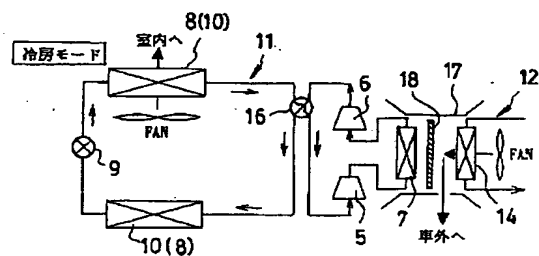
【図2】



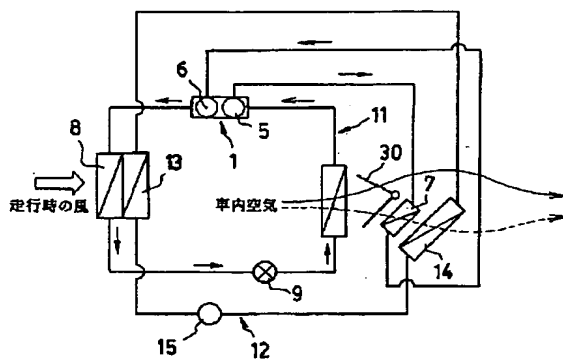
【図4】



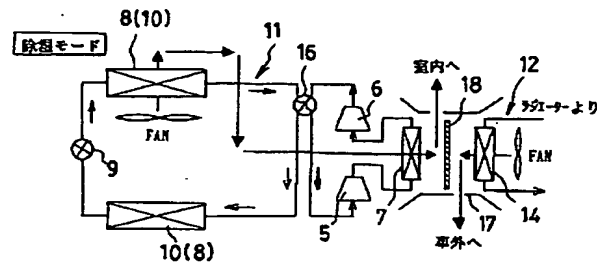
【図5】



【図3】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

F25B 1/10

識別記号

F I

F25B 1/10

特マコード (参考)

P

(72) 発明者 桑原 修

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72) 発明者 石原 寿和

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内